

## *ACTIVITATEA RECREATIVĂ ȘI ASPECTE PEDAGOGICE ALE MUNCII ÎN LABORATOR*

### **Scurtă prezentare privind utilizarea calculatorului în procesul de învățământ preuniversitar**

#### **Activitățile recreative și jocuri matematice**

*Influența pedagogică pe care o exercită asupra tinerelor generalii jocurile matematice pe calculator nu a fost suficient cercetată. Același lucru se poate spune și despre influența asupra adulților, în general. Jocurile sunt atractive pentru toate vârstele. Luând ca punct de pornire curiozitatea omului, aceste jocuri antrenează intuiția ( în general), atenția, gândirea prin analogie, raționamente plauzibile, încercarea de a demonstra, spiritul de discernământ și... nu doar atât. Evident, aceste lucruri sunt, și ele, clasificabile pe vârste, începând cu cele preșcolare și încheind cu cele care implic cercetare științifică. Educația, ca proces social, trebuie să în seama de aceste realități. Încă sunt necesare studii în acest sens.*

*Pentru școlari, jocurile pe calculator pot fi inspirate și din domeniile științifice cu care ei fac cunoștință prin intermediul programelor și a manualelor școlare.*

*În general , jocurile sunt „situații - problemă”, atât pentru cei mici, cât și pentru cei mari. Ele antrenează atât spiritul teoretic, cât și pe cel aplicativ, solicită o serie de explicații științifice și sunt generatoare de idei noi, devenind uneori un fel de embrion al muncii de cercetare.*

*Pledând pentru integrarea calculatorului ca mijloc de învățământ, evident – trebuie să îi încadrăm și „jocurile”. Menționăm însă faptul că acesta nu se poate substitui mijloacelor clasice ale învățământului actual; el nu poate înlocui creta și tabla sau hârtia și creionul, ori laboratoarele și atelierelor pe diverse discipline școlare – în care profesorul predă și lucrează experimental cu elevii săi; el poate interveni ca auxiliar prețios al acestor mijloace, dar nu trebuie uitat că „a ști” înseamnă și „a face”*

## **2. Câteva aspecte ale muncii în laboratorul școlar de informatică**

*Apreciem că munca în laboratorul de informatică are multe trăsături comune cu munca din celelalte laboratoare școlare. Ideea că unele ore de matematică, trebuie să se desfășoare și în cadrul laboratorului, elevul putând a-și valorifica astfel concret cunoștințele primite.*

*Evident, ca în orice laborator, succesul muncii depinde de mai mulți factori, unii fiind legați de baza tehnico-materială a laboratorului, alții de munca profesorului și de pregătirea elevilor, etc.*

*În cele ce urmează, vom insista pe scurt asupra unor probleme legate de **psihologia și pedagogia** învățătorii, asupra virtuților educative ale NOULUI în munca din laborator și, fugitiv, asupra relației matematică – informatică – tehnică pentru pregătirea informatică a tineretului.*

- *Ca și în deprinderea înotului, unde ca să înveți trebuie să înoți, în laborator trebuie să lucrezi cu calculatorul dacă vrei să obții priceperile și deprinderile necesare folosirii acestuia. Există variate metode și procedee la îndemâna profesorului și a elevului în acest sens. Oricum, elevul nu trebuie „sufocat” cu sarcini de lucru, care îi depășesc puterile sale, căci se descurajează și începe să se teamă de calculator. Aceasta ar fi o gravă eroare pedagogică.*

*Pentru cei mai puțini inițiali, problemele cu grad de dificultate ridicat trebuie rezolvate în etape. Ideal, fiecare etapă trebuie să-i fie ușor abordabilă celui ce rezolvă, să-l captiveze și să-l antreneze precum descoperirea noului pe cercetător, sau intrarea în rolul sau a artistului pe scenă. Evident, asta depinde de profesor, de elev și ... nu numai.*

- *Ca în orice laborator, în munca din laboratorul de informatică există o permanentă atracție pentru „NOU”, una din marile virtuți ale procesului de cunoaștere. Noutatea este un element de bază al fiecărei lecții. Elevul care se inițiază simte atracția pentru nou în același mod în care copilul învățături literele, să citească și să scrie, să facă compuneri cu subiecte din mediul sau înconjurător.*

*Tot așa, dar la un nivel mai înalt al preocupării, elevul învață renunț problemei și analiza acesteia se trece la elaborarea unui algoritm de rezolvare și apoi la scrierea programului în limbajul de programare ales. În final se verifică programul și se testează pe calculator. Elevul poate fi acum antrenat să se avânte spre mici aplicații, să caute exemple și să compună mici probleme – ca variațiuni la o anumită temă studiată, dar... nu numai.*

*Elevul, învață astfel să învețe, să formuleze noi idei, să afirme sau să nege diverse propoziții, să analizeze documentat ceea ce și-a propus să facă.*

*Pe acest făgăduia se creează climatul necesar succesului sau în activitatea informatică (în acest caz) și pe acest fundal apare în timp „simțul” performanței și al creației științifice. Aceasta depinde adeseori de performanțele profesorului.*

*Elevii trebuie antrenați să compună personal probleme, să le caute și să facă programe pentru rezolvarea lor, așa cum sunt antrenați cei mici să facă compuneri tematice sau libere. Ca orice cercetător, descoperitor sau inventator, elevul creator de probleme și de programe stă adeseori „de vorbă cu sine însuși”, își pune întrebări și caută soluții, afirmă sau neagă, se retrage și meditează, apoi continuă... până găsește soluția. Uneori, soluția fusese deja întrezărită în momentele când „intuiția și ghicirea sa inspirat” stăteau „la pândă”.*

### **3.Câteva idei privind pregătirea viitorilor beneficiari și creatori de informatică**

*În principiu, lecția de informatică – în calitatea sa de principală sursă de instruire - trebuie să îi convingă pe elevi că ei se pregătesc nu numai pentru a fi consumatori de informatică (în diverse domenii, permeabile algoritmicizării), ci și creatori de știință și de tehnică informatică. Remarcăm faptul că tineretul școlar se implică și intră astăzi mult mai repede în contact cu problemele revoluției din știința și tehnica contemporană. Ca punct de sprijin al acestei afirmații, vom cita pasiunea acestuia pentru rețeaua mondială de calculatoare, numită INTERNET, care schimbă fața multor activități și profesii umane. Se extinde astfel capacitatea omului în cunoașterea și transformarea lumii, atât în direcții predictibile cât și nepredictibile. În acest sens, instrucției și educației îi revin sarcini sporite.*

*Prin planul de învățământ pentru liceele cu profil informatic, sau cu clase de informatică, se solicită azi ceva mai multă atenție pentru cunoștințele de matematică și de tehnică de calcul, de logică matematică și de algebră booleană, de logică tehnică și aplicațiile acestora. Activitatea curriculară încearcă să vină în sprijinul acestui proces.*

- Pentru cei ce se inițiază în scrierea de programe pentru calculator, folosibile uneori și în procesul de predare, sunt necesare multe cunoștințe din diverse domenii ale științei. Enumerăm aici doar câteva astfel de cunoștințe din domeniul matematic: sisteme de coordonate; ecuații, inecuații și sisteme; funcții algebrice și funcții transcendente; relații; transformări geometrice, planul și curbe plane ( definiții, ecuații, reprezentări și intersecții ale acestora ); suprafețe ( definiții, ecuații, reprezentări și intersecții ale acestora ).*
- Pentru pregătirea informatică a tineretului școlar sunt necesare și accesibile variate metode și procedee, folosite în transmiterea și aplicarea cunoștințelor. Ele sunt ( și în acest domeniu ) bazate pe folosirea raționamentului deductiv sau inductiv, pe analogie sau raționamente plauzibile.*

*Desigur, în procesul viu al gândirii , în munca de laborator este folosită și **metoda euristică** – în aplicarea căreia se procedează la încercări, se*

folosesc analogii , se utilizează **aproximațiile succesive**,..., se elaborează reguli pentru a atinge țelul urmărit.

- **Intuiția matematică și calculul mental rapid**–calități educabile în pregătirea viitorilor informaticieni.
- Este știut că uneori adevărul este sesizabil teoretic, adică prin intuiție intelectuală.

Capacitatea de a intui însoțește procesul de cunoaștere. Spre exemplu, intuirea formei unui grafic, sau a unui desen geometric, este proprie multor elevi. Desigur, putem spune că se sprijină pe o foarte bună pregătire matematică, dar ... nu numai. Ea poate fi dezvoltată în procesul de învățământ. Fiind o formă incipientă de cunoaștere, ea însoțește permanent acest proces. Pe parcurs, intuiția se sprijină pe multe forme ale cunoașterii, le stimulează și li se încorporează până la finalizarea procesului respectiv – adeseori generator de noi cunoștințe.

Intuiția ca proces nu este ușor de evidențiat, dar apariția noului implică și existența ei – însoțind „căutări sau ghiciri inspirate”, operații și demonstrații, concluzii. Intuiția geometrică și calculul mintal rapid pot facilita trasarea mentală sau concretă – cu o oarecare aproximație – a graficului unei funcții sau pot detecta eventuale fisuri ale unui program pentru calculator. Desigur, intuiția ca proces în cunoașterea noului nu este unică. Sistemele logice formale, folosite astăzi cu succes în procesul de cunoaștere a adevărului sunt independente de orice intuiție. Adevărul ar consta în corectitudinea construcției expresiilor formate convențional din semne. Matematicianul ( informaticianul) poate apela în creația sa la un gen de INTUIȚIE SIMBOLICĂ ( deci la un sistem de simboluri mentale de reprezentare în capul său, pe care se străduiește sa îl pună pe hârtie). Putem realiza experiențe în gând, dar și experiența cu gândurile.

- Metode privind stimularea activității creatoare a elevilor într –un laborator de informatică sunt, în parte, comune și celorlalte discipline școlare.

Ele privesc:

- creșterea competitivității și ierarhizării valorilor clasei;
- stimularea celor ce rezolvă probleme și a creatorilor de programe informatice pentru procesul de învățământ și nu numai (în acest sens, ar fi, credem, necesară o bibliotecă de programe accesibile tuturor școlilor);
- participarea elevilor la sesiunile științifice ale școlii , la concursuri și olimpiade.

#### **4. Calculatorul în procesul de învățământ**

A. **Calculatorul**, ca mijloc de învățământ, poate fi folosit în variate momente ale procesului instructiv–educativ, dintre care vom prezenta câteva.

- *Predarea unei lecții sau a unor secvențe ale lecției în scopul:*
  - a). *optimizării procesului argumentării;*
  - b). *evidențierii mișcării cu ajutorul desenului de animație;*
  - c). *efectuării unui calcul rapid;*
  - d). *dezvoltării muncii independente și eficientizării învățării.*
- *Verificarea unei lecții sau a unor secvențe din lecție, a unui capitol, sau a unei programe școlare – în cazul examenelor.*
- *Efectuarea de exerciții pentru învățarea unor operații și formarea deprinderilor adecvate aplicațiilor corespunzătoare.*
- *Învățarea asistată de calculator pe baza unor programe educaționale adecvate învățământului autonom. Aceste programe pot fi prevăzute cu exerciții de control, răspunsurile putând fi, uneori, comparate cu variantele afișate pe terminal.*
- *Desigur, calculatorul poate fi folosit și pentru gestiunea școlară, pentru legătura școlii cu familia, pentru informarea și schimbul de idei și de experiență pe plan național sau internațional.*

*B. Câteva aspecte **pedagogice** generale privind folosirea calculatorului în procesul de învățământ.*

- *Calculatorul poate fi folosit, ca auxiliar al procesului de învățământ, la toate disciplinele școlare care necesită tehnică de calcul sau de reprezentare, lărgind astfel aria de posibilități a tuturor laboratoarelor școlare.*

*La grădiniță și în școala primară calculatorul poate fi folosit cu succes pentru jocuri cu caracter strategic, pentru desen, citit și scris. În cadrul jocurilor didactice pentru cei mici – în căutarea de soluții optime, culoarea și sunetul sunt elemente importante ale interacțiunii jucător. În „lupta” pentru marcarea unui număr cât mai mare de puncte, jucătorul își solicită și își dezvoltă atenția – încercând diverse strategii pentru depășirea fazelor critice apărute în joc. Astfel, este stimulată formarea deprinderilor programatice ale gândirii la copii, această preocupare fiind astăzi așezată pe același plan cu necesitatea dezvoltării reprezentărilor numerice și spațiale. Este astfel stimulată priceperea de a schematiza și abstractiza – element strict necesar studiului oricărei discipline școlare.*

- *Calculatorul permite o mai bună intuire a fenomenului studiat – pe baza repetării diferitelor variante ale acestuia până la înțelegerea sa*

deplină. Variind parametrii de care depinde realizarea unei experiențe, se poate asigura studiul acesteia într-o mare varietate de situații, lărgindu-i sfera și adâncindu-i conținutul, sau extrapolând rezultate obținute dincolo de obiectul predat.

Este știut că în învățământul tradițional o experiența nu prea este repetată în timpul predării, datorită constrângerilor de timp și de materiale.

În noua tehnologie didactică, profesorul poate realiza, mai întâi, experiența după metoda clasică, simulând apoi pe calculator – prin varierea parametrilor în limitele fenomenului studiat, până la înțelegerea și asimilarea sa deplină. Varietatea modelelor din realitatea practică, încă neidealizată, permite concretizarea abstractului, evidențierea mai rapidă a notelor comune esenței fenomenului sau procesului studiat. Conceptualizarea lor, pe baza prelucrării și abstractizării, în: definiții, teoreme, proprietăți, reguli, metode și procedee de lucru devine acum mai eficientă.

- Se știe că unele experiențe sunt dificile – uneori chiar imposibil de realizat în laboratoarele clasice – fie datorită grafismului complicat, fie din cauza unor distanțe inaccesibile, a unor mișcări instantanee, sau a unor probleme privind protecția muncii și a mediului înconjurător. Calculatorul poate fi folosit cu mare eficiență în aceste situații. Spre exemplu, există programe care simulează mișcarea corpurilor în spațiu pe baza legii atracției universale, programe pentru studiul legilor dinamicii, al legilor lui Kepler, al legilor frecării, al mișcării browniene, al mișcării electronilor etc. În astfel de situații folosirea „virtuților” calculatorului permite vizualizarea fenomenelor și observarea acestora în mișcare. Folosirea calculatorului, cu tehnica sa de animație, este de mare efect în studiul transformărilor geometrice și al aplicărilor acestora, în studiul grupului deplasărilor, al locurilor geometrice și al secțiunilor conice etc. Desigur, simularea și vizualizarea mișcării sunt foarte productive în: predarea geografiei, chimiei, astronomiei, statisticii și practicii din diverse domenii de activitate permeabile algoritmicizării.
- . Calculatorul conferă tehnologiilor didactice un caracter interactiv. În învățarea cu ajutorul calculatorului, dialogul între mașină și cel care învață este plăcut, atractiv, cu pauze și glume, însoțit de ton și culoare – menite să creeze celui ce învață o „microlume” a sa, în care să dorească să învețe știința tot astfel cum învață să vorbească. Limbajul de programare este însă mai sărac, de aceea cel care învață este sfătuit să își redacteze apoi unele răspunsuri și în limbajul natural.

- *În folosirea calculatorului, conceptul de învățare și de aplicare capătă o noua calitate – cu accent pe activitatea formativă, anticipativă, participativă și aplicativă. Folosirea calculatorului înlesnește o oarecare „dilatare” a sferei de cuprindere a fenomenului studiat și, în același timp, o „comprimare” a timpului folosit pentru studiu.*
- *Calculatorul acordă dreptul la eroare celui ce învață, punându-i la dispoziție comentariile și explicațiile necesare continuării lecției. Dialogul dintre mașina și elev trebuie să fie cât mai apropiat de dialogul dintre profesor și elev, deși aceasta performanța nu poate fi atinsă. Lucrând și învățând uneori cu calculatorul, elevul se formează pe linia autoeducației permanente, învață să –și aprecieze calitatea și durata pregătirii sale.*
- *Informatica și calculatorul facilitează spiritul algoritmic, programatic, operațional și organizatoric, rigoarea în raționament și exprimarea precisă, caracterul intensiv al muncii și spiritul aplicativ. Folosirea calculatorului poate optimiza învățarea în timp mai scurt a unor meserii în școala sau la locul de muncă, permite reciclarea rapidă a celor ce muncesc, pregătirea pentru diverse profesii și handicapate etc. Calculatorul este nelipsit în munca de cercetare și conducere, în economie, în informarea documentară, în evidență. El are o mare viteză de executare a unor sarcini simple, repetitive, dar îi lipsește adaptabilitatea și capacitatea de a executa operații de învățare asupra sa. „Mașina”, numită calculator, nu are intenții sau scopuri, ea nefiind rațională.*
- *Calculatorul permite o nouă formă de prezentare a unor lecții. El nu poate însă înlocui profesorul, după cum cartea nu poate face să dispară lecția la clasă; nu se poate substitui celorlalte forme de învățământ. Evident, educația nu se poate reduce la informatică și calculator, sarcinile școlii și ale profesorului cresc, ele purtând în vremea noastră revoluționară a noii calități.*
- *Calculatorul amplifică puterea științei și tehnologiei, volumul cercetării și eficiența muncii științifice, posibilitatea circulației rapide a INFORMAȚIEI pentru evoluția progresului contemporan. „Navigarea” pe rețeaua mondială de calculatoare, „INTERNET”, permite micșorarea timpului de acces la INFORMAȚIE, lărgirea schimbului de idei, experiență și spirit aplicativ în toate domeniile – oriunde s-ar afla OMUL pe această planetă.*

- Să nu uităm însă că „INTELIGENȚA” mașinii este aptă extinderii capacității OMULUI atât în direcții predictibile, cât și nepredictibile.

Fie ca OMUL să folosească această MAȘINĂ pe linia progresului uman.

### **5. Câteva aprecieri generale**

Este de remarcat faptul că mișcarea pentru introducerea informaticii și calculatorului în procesul de învățământ preuniversitar a fost inițiată și sprijinită în țara noastră, oarecum „de jos în sus”. Astfel, au apărut mai întâi inițiative izolate ale profesorului în școală, care au fost încurajate de inspectoratele școlare, de unele licee, facultăți, întreprinderi și instituții pe profil informatic. Ca atare, informatica și calculatorul au figurat mai întâi în tematica unor cercuri de informatică ale elevilor și în cadrul unor laboratoare de matematică din licee. Această acțiune s-a extins treptat în cadrul unor cercuri de matematică din gimnaziu, în activitatea unor școli primare și în unele jocuri de la grădinițe. Cu timpul, apropierea de informatică și calculator s-a produs și în cazul fizicii, chimiei, biologiei și nu în ultimul rând, în atelierele – școala pe profil electronic, electrotehnic și mecanic, acumulându-se o bună experiență în acest sens.

Maturizarea acestor preocupări a determinat luarea unor decizii la vârf.

- a) În 1987 a luat ființă Comisia pentru Informatică a Ministerului Învățământului care înregistrează repede o serie de realizări;
- b) În anul școlar 1987–1988 se introduc în manualul de algebra al clasei a X-a o serie de secțiuni din domeniul informaticii și apare în cadrul Olimpiadelor școlare concursul „Informatica pentru utilizatori”. Se generalizează învățământul informaticii la nivelul liceului și a fost inaugurată Olimpiada de Informatică pentru tineretul școlar din toate liceele țării. În 1990 ia ființă Olimpiada Internațională de Informatică, iar în 1993 ia ființă și Balcaniada de Informatică.
- c) Începând cu anul școlar 1991–1992, în licee și în grupurile școlare industriale apar și clase pe profil informatic, informatica devenind disciplină opțională și în cadrul învățământului gimnazial. Zestrea laboratorului de informatică a fost însă destul de săracă.
- d) Preocuparea pentru dezvoltarea învățământului informatic și pentru aplicațiile sale cunoaște astăzi o evoluție ascendentă, tineretul școlar evidențiindu-și și pe acest tărâm capacitatea sa creatoare.

### **6. Scurtă prezentare istorică (generală)**

#### **1. Anul 1943.**

Proiectul ENIAC deschide era calculatoarelor în S.U.A. Primul computer este folosit pentru calcule necesare în domeniul artileriei

*antiaeriene. Computerul ENIAC efectua 5000 adunări sau 350 de înmulțiri pe secundă, cântărea 30 de tone și ocupa o suprafață de 72 mp. Avea 18000 de tuburi electronice și foarte multe circuite.*

*2. Anul 1947.*

*Von Neuman lucrează la proiectul EDVAC, al primului calculator cu memorie pentru stocarea programelor. Laboratorul BELL brevetează tranzistorul, care va înlocui tuburile electronice. An Wang inventează memoriile de ferită. Japonezii inventează floppy disk-ul, patentul fiind cumpărat de americani, în 1950.*

*3. Anul 1951.*

*Se realizează calculatorul UNIVAC 1, folosind ca suport pentru date banda magnetică.*

*4. Anul 1956.*

*La IBM este inventat hard disk-ul, ca suport pentru date.*

*5. Anul 1957.*

*Se dezvoltă primul limbaj de programare FORTRAN.*

*6. Anul 1958.*

*Jack Kilby inventează circuitul integrat, astfel încât începe cursa pentru micșorarea volumului calculatorului. Ca atare, apare primul computer tranzistorizat, capabil să efectueze 229000 operații pe secundă.*

*7. Anul 1965.*

*Apare primul minicalculator, F.D.P. -8.*

*8. Anul 1969.*

*Începe studiul pentru realizarea conectării calculatoarelor între ele— ceea ce va duce mai târziu la apariția INTERNET-ului.*

*9. Anul 1971.*

*Este inventată imprimanta matriceală.*

*10. Deceniul 1971–1980.*

*Cursa pentru fabricarea unor calculatoare mai mici și mai ieftine continuă. Apare și se perfecționează calculatorul Altair, dotat cu o tastatură, monitor și interfețe. Astfel, apare în 1977 primul calculator personal Apple.*

*11. Anul 1981.*

*Firma IBM lansează pe piață calculatorul IBM PC AT.*

12. Anul 1984.

*Este inventat CD ROM-ul și apar calculatoarele personale Pentium II, SINCLAIR SPECTRUM etc.*

*Tot în deceniul 9 , apar în România calculatoarele: aMIC, PRAE, HC 85, FELIX PC –necesare instruirii asistata de calculator. Calculatorul HC 85 este primul calculator românesc compatibil cu un model internațional, acest calculator fiind folosit experimental în asistarea procesului de învățământ la Liceul „Dimitrie Cantemir” din București. Experimentul s-a extins apoi în capitală și în multe județe ale țării, fiind sprijinit de instituții ale învățământului superior, instituții de cercetare, inspectorate școlare, licee și întreprinderi de profil din țară.*

13. Anii 1990–2000.

*Calculatorul personal devine purtătorul undei de progres științific, tehnic, economic, educațional, ... un mijloc de tehnică de calcul de masă în toate domeniile compatibile algoritmicizării.*

14. *La finele secolului XX și începutul secolului XXI apare și se dezvoltă rețeaua mondială de calculatoare „INTERNET”, lărgindu-se astfel accesul democratic la INFORMAȚIE. Conectarea la INTERNET a tuturor școlilor, a laboratoarelor și a sălilor de clasă a devenit astăzi o necesitate urgentă.*

## **7. Trecut și viitor privind informatica și calculatorul în procesul instructiv-educativ.**

*Se poate spune că interesul pentru folosirea informaticii și calculatorului, în educația tineretului școlar s-a concretizat , în timp, începând cu anul 1963. În 1970 are loc Congresul de la Paris, care pune bazele introducerii informaticii în învățământul secundar.*

*La noi în țară, studiile și acțiunile pe linia folosirii informaticii și calculatorului în procesul de învățământ secundar au început, prin inițiative particulare, încă din 1968. Lucrările publicate, care atestă acest fapt, sunt înregistrate în literatura științifică și pedagogică pe această temă, în anii 1972, 1973, 1978, 1979, 1985, ..., 1989 .Problema informaticii, în școala secundară, a înregistrat progrese remarcabile în țările puternic industrializate, astfel încât, la*

*Congresul internațional U.N.E.S.C.O, din 1989, s –a „postulat” că informatica devine un fenomen cultural de prim ordin. Pe lângă succesele înregistrate azi , trebuie să observăm și ceea ce se lucrează pe plan mondial pentru ziua de mâine.*

*Evident, trebuie avut în vedere și viitorul. Specialiștii de azi afirmă că viitorul aparține calculatoarelor moleculare, considerând că, în anul 2020, circuitele microprocesoarelor vor atinge dimensiunile moleculelor și atomilor. Aceste calculatoare vor fi de milioane de ori mai puternice decât actualele computere bazate pe siliciu. De asemenea, există deja proiecte conform cărora Viitorului i se deschide „Era” calculului cuantic.*

*Învățământul și Educația trebuie să facă față acestor iminente „provocări”. Generațiile prezente și viitoare vor trebui să preia din mers studiul acestui salt calitativ și pe aceasta bază să prevadă cum va „arăta” La finele secolului XX și începutul secolului XXI apare și se dezvoltă rețeaua mondială de calculatoare „INTERNET”, lărgindu-se astfel accesul democratic la INFORMAȚIE. Conectarea la INTERNET a tuturor școlilor, a laboratoarelor și a sălilor de clasă a devenit astăzi o necesitate urgentă.*